

Control de emisiones automotrices

Programa de Estudios

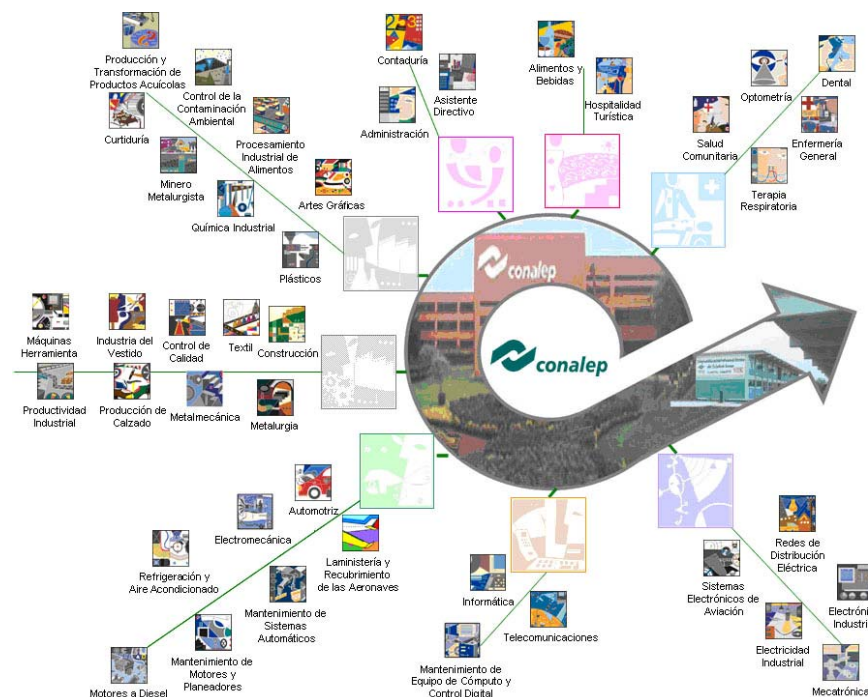
Área(s):

Mantenimiento e instalación.

Carrera(s):

Profesional Técnico y
 Profesional Técnico-Bachiller en

Automotriz
 Motores a diesel



Editor: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica

Programa de Estudios del Módulo: Control de emisiones automotrices.

Área(s): Mantenimiento e instalación.

Carrera(s): Profesional Técnico y Profesional Técnico –Bachiller en:
Automotriz.

Motores a diesel.

Semestre(s): Quinto.

D.R. 2010, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

Este material es vigente a partir de agosto de 2010.

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, sin autorización por escrito del CONALEP.

Calle 16 de Septiembre 147 Norte, Col. Lázaro Cárdenas, Metepec, Edo. de México, C. P. 52148.

HECHO EN MÉXICO.

Primera Edición: 30 de julio de 2010.

ISBN: En trámite.

www.conalep.edu.mx

Fecha en que se terminó su edición: 15 de junio de 2010.

Directorio

Director General
Wilfrido Perea Curiel

Secretario General
Ramón Picazo Castelán

Secretario de Desarrollo Académico y de Capacitación
Francisco de Padua Flores Flores

Secretario de Administración
Hermilo García Christfield

Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional
Esther Alicia Díaz Treviño

Secretario de Servicios Institucionales
Salvador Alvarado Garibaldi

Director Corporativo de Asuntos Jurídicos
Daniel Aceves Villagrán

Director Corporativo de la Unidad de Estudios e Intercambio Académico
Roberto Borja Ochoa

Director Corporativo de Informática y Comunicaciones
Miguel Ángel Serrano Perea

Directora de Diseño Curricular de la Formación Ocupacional
Violeta Araceli Figueroa Villarreal

Coordinadora de las Áreas de Metalmecánica, Metalurgia y Procesos de Producción y Transformación
Patricia Alejandra Bernal Monzón

Coordinadora de las Áreas de Comercio, Administración, Informática, Salud y Turismo
María Teresa Villar Moya

Coordinador de las Áreas de Automotriz, Electrónica y Telecomunicaciones e Instalación y Mantenimiento
Jaime Gustavo Ayala Arellano

Grupo de trabajo

Técnico:
Servicios Académicos y Educativos S. C.

Metodológico:
Servicios Académicos y Educativos S. C.

Control de emisiones automotrices

Contenido	Pág.
Mensaje del Director General	5
Presentación del Secretario de Desarrollo Académico y de Capacitación	7
Capítulo I: Generalidades de la(s) carrera(s)	8
1.1 Objetivo general de la(s) carrera(s)	8
1.2 Competencias transversales al currículum	9
Capítulo II: Aspectos específicos del módulo	11
2.1 Presentación	11
2.2 Propósito del módulo	13
2.3 Mapa del módulo	14
2.4 Unidades de aprendizaje	15
2.5 Referencias documentales	26

Mensaje del Director General

Las grandes transformaciones mundiales en los diversos órdenes de la vida social, económica, política y cultural, obligan a replantear, en el universo educativo, los modelos de formación académica, las prácticas y estrategias didácticas y todo aquello que tenga que ver con la transmisión del saber.

En ese contexto, las instituciones encargadas de la formación educativa deben capitalizar su propia experiencia para lograr su pertinencia conforme a las necesidades laborales y culturales características de los grupos sociales que atiende, así como para innovar y promover la actualización de los contenidos curriculares y la mejora continua en los procesos formativos y de capacitación. Para ello, se hace necesario conocer el entorno laboral, el perfil de los empleadores y las necesidades del mundo productivo.

Ante estos retos, el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, con sus tres décadas de experiencia en la formación de los profesionales técnicos que requiere el país, estrechamente vinculado con el sector productivo, asumió el compromiso institucional de reorientar su Modelo Académico, para perfeccionar su doble tarea de responder concretamente a los requerimientos profesionales técnicos del sector laboral y, a la vez, a la formación integral, cultural y ciudadana de nuestros egresados.

Las perspectivas actuales del CONALEP se definen en el contexto de las nuevas condiciones y circunstancias del país. La política educativa diseñada por las autoridades federales, como parte del Plan Nacional de Desarrollo, nos marca el rumbo a seguir. A nosotros nos corresponde desarrollar nuestra iniciativa y capacidad creativa para estar a la altura de lo que la sociedad mexicana demanda del Colegio.

Nos encontramos ya en el inicio de la construcción del sistema nacional del bachillerato, objetivo principal de la reforma integral de la educación media superior. El énfasis inicial de la reforma del bachillerato será puesto en los elementos comunes que todos los subsistemas deberán incorporar en su perfil propio, tales como el marco curricular común y la formación docente basada en competencias. Pero la reforma también observa la necesidad de que cada subsistema fortalezca su identidad propia, es decir, lo que lo diferencia de los demás y le otorga su propia especificidad.

El CONALEP está preparado para participar de forma entusiasta en la reforma general y, al mismo tiempo, para impulsar su propia reorientación con el fin de fortalecer su identidad y mejorar las formas en que realiza su misión. Sin embargo, tal entrecruzamiento de políticas no deja de representar un gran reto para las estructuras y funciones tradicionales del Colegio.

Algunos de los cambios que de manera obligada debemos hacer, como consecuencia de la reforma integral de la educación media superior, no sólo serán de orden funcional, sino que necesariamente afectarán a las estructuras académicas y administrativas del Colegio.

La misión original del CONALEP consistía en la formación de los técnicos medios, de postsecundaria, que demanda el aparato productivo del país. Posteriormente se le otorgaron expectativas y funciones para atender la demanda de los jóvenes para estudiar el bachillerato. En otras palabras, pasamos a formar parte del archipiélago del bachillerato nacional, habiendo surgido como sistema de educación técnica profesional. La reforma integral que hoy se lleva a cabo nos ubica de manera definitiva y clara, sin ambigüedades, en lo que quiere ser el sistema nacional del bachillerato, pero al mismo tiempo nos obliga a recuperar nuestra misión fundamental, planteada desde su origen: la formación de los técnicos medios de la industria y los servicios.

De ahí deriva la reorientación del modelo académico del colegio, adaptada para preparar ambas figuras necesarias: la del Profesional Técnico y la del Profesional Técnico Bachiller. En otras palabras, para el CONALEP se le plantea un camino que, sin dejar de impartir la educación profesional técnica, deberá ser cada vez más capaz de impartir también la educación del bachillerato general.

Nuestro Modelo Académico de Calidad para la Competitividad, basado en competencias laborales certificadas, mediante normas de validez universal, nos permite diseñar el camino para lograr lo que consideramos nuestro resultado fundamental: un profesional técnico capaz de trabajar en cualquier empresa o institución, en el ámbito nacional o internacional, con base en sus competencias que en cualquier momento puedan ser comprobadas, así como de asumir plenamente sus responsabilidades ciudadanas y desarrollar las cualidades de aprendizaje durante su vida.

Con estas grandes fortalezas de nuestra parte y con el invaluable apoyo de los Prestadores de Servicios Profesionales, tenemos la certeza de que los alumnos egresados del CONALEP estarán mejor preparados para afrontar los nuevos desafíos que el desarrollo demanda.

Nuestro profundo agradecimiento a los Prestadores de Servicios Profesionales, porque mediante sus opiniones expresadas en diferentes reuniones de evaluación, se han sumado a las aportaciones de los sectores productivo, científico y humanístico, configurando así una consulta incluyente. El resultado de los trabajos realizados se resume en esta versión del Programa de Estudios, la cual ponemos a disposición de la comunidad del Sistema CONALEP, para enriquecer la labor docente y la formación académica.

Mtro. Wilfrido Perea Curiel
Director General

Presentación del Secretario de Desarrollo Académico y de Capacitación

La Secretaría de Desarrollo Académico y de Capacitación, encargada de diseñar y evaluar el modelo académico de acuerdo a los requerimientos y necesidades de los sectores productivos; público, social y privado, en concordancia con los objetivos y las metas del CONALEP, conforme a las estrategias nacionales y sectoriales y con lineamientos establecidos para la Educación Media Superior, llevó a cabo una reorientación de su modelo académico dando como resultado el Modelo Académico de Calidad para la Competitividad.

Su propósito es promover una formación profesional técnica y capacitación pertinente, flexible y de vanguardia en congruencia con las necesidades cambiantes del entorno laboral; así como una formación integral y permanente de los individuos en un marco de desarrollo humano sustentable, a través del desarrollo de competencias con un enfoque constructivista del conocimiento y del fortalecimiento de los mecanismos de vinculación con el sector productivo e interinstitucional para asegurar la inserción laboral y posibilitar el ingreso a la educación superior.

Además, el modelo está diseñado para dotar al joven de los elementos que posibiliten la toma de decisiones con respecto al plan de vida y carrera, a la vez que favorezcan su desempeño académico, profesional y social; podrá descubrir todas sus potencialidades de naturaleza e índole biológica, psicológica, moral, cognitiva, física, estética, espiritual y trascendental, y de la adquisición de los saberes universales y fundamentales de cada disciplina.

En suma, los Programas de Estudios buscan responder a las expectativas de la nueva generación de estudiantes que nos han confiado su formación académica y a quienes no podemos fallarles, por su propio bien y por el bien de México. En el CONALEP está claro que la trascendencia de la institución se sustenta en el desarrollo profesional de sus egresados.

Ing. Arq. Francisco de Padua Flores Flores
Secretario de Desarrollo Académico y de Capacitación

CAPÍTULO I: Generalidades de la(s) carrera(s).

1.1. Objetivo general de la carrera.

P.T. y P.T-B Automotriz.

Realizar el mantenimiento de sistemas automotrices mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos, aplicando normas técnicas vigentes, especificaciones y manuales de fabricantes, para lograr el óptimo funcionamiento del vehículo automotriz a gasolina o a diesel y la satisfacción del cliente.

P.T. y P.T-B en Motores a Diesel.

Realizar los servicios de reparación y mantenimiento a vehículos y unidades a diesel en sus sistemas mecánicos, eléctricos, electrónicos y equipo complementario, utilizando las especificaciones técnicas de los manuales del fabricante y aplicando las normas técnicas vigentes y estándares de calidad.

1.2. Competencias transversales al currículum (*)

Competencias Genéricas	Atributos
Se autodetermina y cuida de sí 1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.	<ul style="list-style-type: none"> • Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades. • Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase. • Elige alternativas y cursos de acción con base en criterios sustentados y en el marco de un proyecto de vida. • Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones. • Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones. • Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.	<ul style="list-style-type: none"> • Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones. • Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y el espacio, a la vez que desarrolla un sentido de identidad. • Participa en prácticas relacionadas con el arte.
3. Elige y practica estilos de vida saludables.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social. • Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo. • Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.
Se expresa y comunica 4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. • Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean sus interlocutores, el contexto en el que se encuentra y los objetivos que persigue. • Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas. • Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas. • Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas.
Piensa crítica y reflexivamente 5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.	<ul style="list-style-type: none"> • Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. • Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones. • Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos. • Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez. • Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas. • Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

Competencias Genéricas	Atributos
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad. • Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias. • Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta. • Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.
Aprende de forma autónoma	<ul style="list-style-type: none"> • Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento. • Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos. • Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
Trabaja en forma colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> • Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos. • Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva. • Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
Participa con responsabilidad en la sociedad	<ul style="list-style-type: none"> • Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos. • Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad. • Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades e instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos. • Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y bienestar individual y el interés general de la sociedad. • Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado. • Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren dentro de un contexto global interdependiente.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación. • Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio. • Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.	<ul style="list-style-type: none"> • Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional. • Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente. • Contribuye al alcance de un equilibrio entre los intereses de corto y largo plazo con relación al ambiente.

*Fuente: Acuerdo 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el Marco Curricular Común del Sistema Nacional de Bachillerato.

CAPÍTULO II: Aspectos específicos del módulo

2.1. Presentación

El módulo de Control de emisiones automotrices, corresponde al núcleo de formación profesional, es de tipo transversal y se imparte en el quinto semestre de las carreras de Profesional Técnico y Profesional Técnico-Bachiller Automotriz y Profesional Técnico y Profesional Técnico-Bachiller en Motores a diesel. Tiene como finalidad, que el alumno brinde el mantenimiento al sistema de control de emisiones que se utiliza en motores de combustión interna de la industria automotriz, presentes en diversos entornos.

Las exigencias de sustentabilidad que requiere el mundo actual, obliga a la industria automotriz a diseñar vehículos más limpios, lo que involucra la integración de sistemas de inyección de combustible y control de emisiones contaminantes cada vez más sofisticados. Estos permiten un mayor aprovechamiento de la energía contenida en el combustible utilizado, sea gasolina, diesel, gas, etc., por ende el conocimiento de las características de los combustibles y los sistemas integrados al vehículo moderno le permitirá a los egresados ejercer el óptimo control de emisiones de los motores de combustión interna utilizados y regidos por la normatividad ambiental vigente.

El presente módulo está conformado por dos unidades de aprendizaje. En la primera unidad se identifican los principios de origen de las emisiones contaminantes producidas por los motores de combustión interna de acuerdo al combustible utilizado, el funcionamiento y características de los tipos de sistemas de control de emisiones utilizados en los vehículos automotrices y finaliza emitiendo el diagnóstico de fallas del sistema de control de emisiones comprobando el funcionamiento de los componentes en los motores de combustión interna a las especificaciones técnicas del fabricante; y en la segunda unidad se aborda el mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices de acuerdo al diagnóstico de fallas y se concluye con las pruebas de verificación en la emisión de gases en vehículos automotrices, de acuerdo con los límites establecidos en la normatividad vigente.

La contribución del módulo al perfil de egreso de la carrera en la que está considerado implica el desarrollo de competencias para realizar el control de emisiones automotrices, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y con los límites establecidos en la normatividad vigente, siguiendo procedimientos de mantenimiento y verificación, y cumpliendo además con especificaciones de calidad.

La formación profesional del PT y el PT-B, está diseñada con un enfoque de procesos, lo cual implica un desarrollo en la adquisición de competencias profesionales que incluye funciones productivas integradas en las etapas de instalación, manejo, operación, diagnóstico, mantenimiento y mejora de diversos sistemas. En este sentido el módulo de Control de emisiones automotrices es parte importante de la carrera, ya que las competencias desarrolladas en éste constituyen uno de los pilares de la carrera y de la sustentabilidad: el control en la emisión de gases producidos por los motores de combustión interna de acuerdo al combustible utilizado en vehículos automotrices.

Además, estas competencias se complementan con la incorporación de otras competencias básicas, las profesionales y genéricas que refuerzan la formación tecnológica y científica, y fortalecen la formación integral de los educandos; que los prepara para comprender los procesos productivos en los que está involucrado para enriquecerlos, transformarlos, resolver problemas, ejercer la toma de decisiones y desempeñarse en diferentes ambientes laborales, con una actitud creadora, crítica, responsable y propositiva; de la misma manera, fomenta el trabajo en equipo, el desarrollo pleno de su potencial en los ámbitos profesional y personal y la convivencia de manera armónica con el medio ambiente y la sociedad.

La tarea del Prestador de Servicios Profesionales tendrá que diversificarse a fin de coadyuvar a que sus alumnos desarrollen las competencias propuestas en el módulo, realizando funciones tanto de facilitador del aprendizaje como de preceptor, y que consistirán en la guía y acompañamiento de los alumnos durante su proceso de formación académica y personal y en la definición de estrategias de participación que permitan incorporar a su familia en un esquema de corresponsabilidad que coadyuve a su desarrollo integral.

Por último, es necesario que al final de cada unidad de aprendizaje se considere una sesión de clase en la cual se realice la recapitulación de los aprendizajes logrados, en lo general, por los alumnos, con el propósito de verificar que éstos se han alcanzado o, en caso contrario, determinar las acciones de mejora pertinentes. Cabe señalar que en esta sesión el alumno que haya obtenido insuficiencia en sus actividades de evaluación o desee mejorar su resultado, tendrá la oportunidad de entregar nuevas evidencias.

2.2. Propósito del módulo

Realizar el control de emisiones en motores de combustión interna, el mantenimiento a los sistemas de control de emisiones contaminantes y sus componentes integrados en el vehículo automotriz, considerando las especificaciones técnicas de los manuales del fabricante, los procesos establecidos de verificación y con las normas ambientales vigentes.

2.3. Mapa del módulo

Nombre del módulo	Unidad de aprendizaje	Resultado de aprendizaje
Control de emisiones automotrices. 90 horas	1. Diagnóstico del control de emisiones en motores de combustión interna. 54 horas	1.1 Identifica los principios de origen de las emisiones contaminantes producidas por los motores de combustión interna, de acuerdo al combustible utilizado. 20 horas 1.2 Identifica el funcionamiento y características de los tipos de sistemas de control de emisiones de vehículos automotrices. 20 horas 1.3 Emite el diagnóstico de fallas del sistema de control de emisiones, comprobando el funcionamiento de los componentes en los motores de combustión interna con las especificaciones técnicas del fabricante. 14 horas
	2. Verificación de emisiones en motores de combustión interna. 36 horas	2.1 Realiza el mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices, de acuerdo al diagnóstico de fallas. 20 horas 2.2 Realiza las pruebas de verificación en la emisión de gases en vehículos automotrices, de acuerdo con los límites establecidos en la normatividad vigente. 16 horas

2.4. Unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje:	Diagnóstico del control de emisiones en motores de combustión interna.				Número	1
Propósito de la unidad:	Realizar el diagnóstico de fallas del sistema de control de emisiones, comprobando el funcionamiento de los componentes en los motores de combustión interna con las especificaciones técnicas del fabricante				54 horas	
Resultado de aprendizaje:	1.1 Identifica los principios de origen de las emisiones contaminantes producidas por los motores de combustión interna, de acuerdo al combustible utilizado.				20 horas	
Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.1.1 Realiza una presentación sobre los principios de origen de las emisiones contaminantes producidas por los motores de combustión interna.	✓	✓		<ul style="list-style-type: none"> Presentación en power point sobre los principios de origen de las emisiones contaminantes producidas por los motores de combustión interna. Rúbrica. 	10%	<p>A. Identificación de principios de origen y de funcionamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Características del Ciclo Otto y del Ciclo Diesel. <ul style="list-style-type: none"> Vacío, presión y presión atmosférica. Compresión. Velocidad. Aceleración. Temperatura: <ul style="list-style-type: none"> Escalas. Emisión y efectos. Conversión entre escalas. Características físicas y químicas de los combustibles. <ul style="list-style-type: none"> Combustión. <ul style="list-style-type: none"> Gases. Residuos. Porcentaje de mezclas: aire-

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<p>combustible. Pulverización y vaporización. Analizador de gases. Opacímetro. Normas técnicas de emisión de contaminantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La cámara de combustión. Características. Especificaciones. Tipos. - Productos de la combustión. Hidrocarburos. Gases. Reacciones fotoquímicas. - Orígenes químicos de las emisiones. -Combustión Ideal. -Combustión real. -El diesel como mezcla compleja de hidrocarburos. • Volatilidad de la gasolina. <ul style="list-style-type: none"> - Índices. - Desventajas. - Plomo en gasolina. Porcentajes. Efectos en combustión. • Aceite. <ul style="list-style-type: none"> - Prueba de encendido. - Productos en gases. • Emisiones contaminantes. <ul style="list-style-type: none"> - Originadas por: Combustible inadecuado o sucio. Tiempo de inyección incorrecto. Mezcla incorrecta.

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> – Inyección óptima para: Máxima potencia o rendimiento. Mínimas emisiones. – Componentes de la mezcla de gases de escape. <p>B. Concentración de gases y la ecuación de combustión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis. • Aplicación. • Concentración de gases. <ul style="list-style-type: none"> – Porcentaje. – Partes por millón. <p>C. Comparación de la relación estequiométrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relación estequiométrica aire / combustible. <ul style="list-style-type: none"> – Análisis. – Exceso de aire. – Deficiencia de aire. • Formación de contaminantes. <ul style="list-style-type: none"> – Monóxido de carbono. – Hidrocarburos. – Óxidos de nitrógeno. – Ozono. – Cetanos. – Suciedad en el combustible. – Concentraciones de azufre. – Aditivos.

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:	1.2 Identifica el funcionamiento y características de los tipos de sistemas de control de emisiones de vehículos automotrices.	20 horas
----------------------------------	--	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.2.1 Realiza una investigación de campo sobre los tipos de sistemas de control de emisiones automotrices, utilizados por cinco fabricantes de vehículos y elabora una matriz de inducción que describa sus componentes, su funcionamiento, características técnicas y sus aplicaciones, por fabricante.	✓	✓		<ul style="list-style-type: none"> Matriz de inducción. Rúbrica. 	10%	<p>A. Identificación de componentes del sistema de escape.</p> <ul style="list-style-type: none"> Múltiple de escape. <ul style="list-style-type: none"> Construcción. Materiales. Tubos de escape. <ul style="list-style-type: none"> Características. Construcción. Tipos. Silenciador. <ul style="list-style-type: none"> Características. Tipos. Convertidor catalítico. <ul style="list-style-type: none"> Tipos. Funcionamiento. Reacciones. <ul style="list-style-type: none"> Oxidación. Reducción. Sensores. <ul style="list-style-type: none"> Clases. Utilización. <p>B. Identificación del sistema de control de emisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Componentes. <ul style="list-style-type: none"> Evaporador. Convertidor catalítico. <ul style="list-style-type: none"> De oxidación. Opacímetro. Filtros.

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Trampas de partículas. - EGR. • Evaporación de gases del tanque de combustible. <ul style="list-style-type: none"> - Medidas preventivas. - Estado de componentes. - Correcciones. • Conversión catalítica. <ul style="list-style-type: none"> - Principios. - Análisis. - Aplicación en el sistema. <p>C. Control de gases quemados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilación del cárter. <ul style="list-style-type: none"> - Verificación de componentes, - Válvula PCV. - Pruebas de funcionamiento. • Recirculación de gases. <ul style="list-style-type: none"> - Verificación de partes EGR. - Pruebas.

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:	1.3 Emite el diagnóstico de fallas del sistema de control de emisiones, comprobando el funcionamiento de los componentes en los motores de combustión interna con las especificaciones técnicas del fabricante.	14 horas
----------------------------------	---	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
1.3.1 Realiza el diagnóstico del sistema de control de emisiones, de acuerdo a las especificaciones técnicas	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico del sistema de control de emisiones, emitido. 	20%	<p>A. Detección de fallas del sistema de control de emisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de pruebas. <ul style="list-style-type: none"> - Utilización de herramientas y equipos

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
del fabricante.				<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica. 		<ul style="list-style-type: none"> de diagnóstico. - Sistema de escape. - Dispositivos anticontaminantes. - Revisión de componentes. • Diagnóstico de los componentes. - Inspección: <ul style="list-style-type: none"> De mangueras y conexiones. Del cánister. - Códigos de falla en: <ul style="list-style-type: none"> OBD II. ORVR. - Diagnóstico abordó de fugas. - Quema posterior de gases. <ul style="list-style-type: none"> Análisis. Ajustes. Monitoreo y regulación de la mezcla. - Resonancia magnética. <ul style="list-style-type: none"> Pruebas. Aplicación en el sistema. B. Emisión del diagnóstico del sistema de control de emisiones. <ul style="list-style-type: none"> • Para motores a gasolina. • Para motores a diesel. <ul style="list-style-type: none"> - Sin regulación electrónica. - Con regulación electrónica.
Sesión para recapitulación, coevaluación y entrega de evidencias.						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Unidad de aprendizaje:	Verificación de emisiones en motores de combustión interna.	Número	2
Propósito de la unidad:	Realiza el mantenimiento del sistema de control de emisiones y las pruebas de verificación en la emisión de gases en vehículos automotrices, de acuerdo al diagnóstico de fallas y los límites establecidos en la normatividad vigente.	36 horas	
Resultado de aprendizaje:	2.1 Realiza el mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices, de acuerdo al diagnóstico de fallas.	20 horas	

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.1.1 Realiza el mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices, de acuerdo al diagnóstico de fallas y los límites establecidos en la normatividad vigente.	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices, realizado. El sistema de control de emisiones automotrices, reparado. 	25%	<p>A. Utilización de herramientas y equipos en el mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipos. Técnicas básicas para uso de herramientas, instrumentos y equipos. Sistemas de Unidades y Medidas. <ul style="list-style-type: none"> Conversión de unidades entre sistemas. Aplicación de reglamentos de seguridad en el trabajo. <p>B. Corrección de los factores que intervienen en el control de la combustión.</p> <ul style="list-style-type: none"> Compensación de altitud. <ul style="list-style-type: none"> Verificación. Ajustes. Inyección de aire. <ul style="list-style-type: none"> Tipo. Control. Encendido controlado. <ul style="list-style-type: none"> Características.

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones. • Reacción térmica. - Análisis. - Control de efectos. <p>C. Ejecución del mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consulta del manual del fabricante. - Técnicas de desmontado y desarmado. - Técnicas de armado y montaje. - Reemplazo de componentes. • Mantenimiento del sistema de control de emisiones. - Revisión de sensores y actuadores. - Revisión de líneas. - Revisión de bombas. - Reparación de componentes de emisiones en motores a diesel sin regulación electrónica. - Reparación de componentes de emisiones en motores a diesel con regulación electrónica. <p>D. Verificación del mantenimiento del sistema de control de emisiones automotrices.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento. - Verificación de bombas de combustible. - Verificación del sistema de escape. - Verificación de dispositivos anticontaminantes.

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

Resultado de aprendizaje:	2.2 Realiza las pruebas de verificación en la emisión de gases en vehículos automotrices, de acuerdo con los límites establecidos en la normatividad vigente.	16 horas
----------------------------------	---	----------

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
2.2.1 Realiza las pruebas de verificación en la emisión de gases en vehículos automotrices de acuerdo a la normatividad vigente.	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> El vehículo automotriz, verificado. El vehículo automotriz verificado de acuerdo a la normatividad vigente, previo a la entrega del vehículo. 	35%	<p>A. Medición de emisiones y su Legislación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Medición de emisiones. <ul style="list-style-type: none"> Volumen constante. Concentración de gases. Analizadores de gases para taller. Legislación ambiental en el control de emisiones. <ul style="list-style-type: none"> Normas ambientales. Acuerdos internacionales. Organismos ambientales. Sistemas de monitoreo. Centros de verificación. Normatividad vigente: <ul style="list-style-type: none"> NOM-ECOL-041. Prov. NOM-ECOL- 047. NOM-ECOL-050. NOM-ECOL-048. Pruebas FTP-75. <p>B. Operación de analizadores y opacímetros.</p> <ul style="list-style-type: none"> Analógicos. Digitales. Componentes. <ul style="list-style-type: none"> Descripción. Funcionamiento. Calibración del equipo. <ul style="list-style-type: none"> Diario o periódico con gas patrón. Por laboratorio acreditado.

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> - Manual del fabricante. • Determinación de los contaminantes. <ul style="list-style-type: none"> - Calibración. - Temperatura de operación. - Control de humedad en el equipo. - Gases: <ul style="list-style-type: none"> Monóxido de carbono. Bióxido de carbono. Hidrocarburos. Óxidos de nitrógeno. Oxígeno. Ozono. Cetanos. Concentraciones de azufre. C. Ejecución de pruebas de verificación en la emisión de gases en vehículos automotrices. <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de prueba con dinamómetro. <ul style="list-style-type: none"> - Con Carga. - Sin Carga. • Límites permisibles. <ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones. - Ajustes. • Centros de verificación de contaminantes. <ul style="list-style-type: none"> - Normas ambientales. - Documentación. - Preparación del vehículo antes de la prueba. - Talleres de servicio. - Unidades móviles.

Actividades de evaluación	C	P	A	Evidencias a recopilar	Ponderación	Contenidos
						<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de resultados de la prueba. <ul style="list-style-type: none"> – Rechazo por CO. – Rechazo por HC. – Rechazo por Nox. – Rechazo por otras causas.
Sesión para recapitulación, coevaluación y entrega de evidencias.						

C: Conceptual

P: Procedimental

A: Actitudinal

2.5. Referencias documentales

Bibliografía básica:

- Alonso, José Manuel. Técnicas del Automóvil: Motores. 10ª Edición, Madrid, España, Paraninfo / Thomson Learning, 2000.
- Alonso, J. M. Tecnologías Avanzadas del Automóvil: Inyección de Gasolina, Suspensión Inteligente, Frenos con ABS. 4ª. Edición, Madrid, España, Paraninfo / Thomson Learning, 2000.
- Alonso, J. M., Técnicas del Automóvil, Inyección de Gasolina y Dispositivos Anticontaminación. España, Paraninfo /Thomson Learning, 1998.
- W. G. Nichols, Inc. Service Manual 2003, Import Auto Chilton's. USA, W. G. Nichols, Inc., 2002.
- W. G. Nichols, Inc. SUV Service Manual 2003 (99 – 03), Chilton's 9359. USA, W. G. Nichols, Inc., 2002.

Bibliografía complementaria:

- Arias-Paz Guitián, Manuel. MANUAL DE AUTOMÓVILES. 54ª Edición, Madrid, España, DOSSAT 2000, CIE. 2001.
- Navarro, J. M., Águeda C., E. Ayudante de Reparación de Vehículos. 1ª Edición, Madrid, España, Paraninfo / Thomson Learning, 2002.
- Pimienta Prieto, Julio H. Constructivismo, Estrategias para aprender a aprender. 3ª Edición, México, Pearson Educación, 2008.
- W. G. Nichols, Inc. Auto Service Manual 2003, Automotive Service 1999-2003, Chilton's 9356. USA, W. G. Nichols, Inc., 2002.
- W. G. Nichols, Inc. Truck and Van Service Manual 2003 Edition. Chilton Automotive info., USA, W. G. Nichols, Inc., 2002.

Páginas web:

- **Motores Diesel General Motors**. Disponible en: www.TheDieselPage.com [consulta 10 abril 2010].
- **Inyección electrónica diesel**. Disponible en: <http://www.todomecanica.com/inyeccion-electronica-boch.html> [consulta 10 abril 2010].
- **Componentes control emisiones y Funcionamiento Inyección Electrónica**: Disponible en: <http://www.todomecanica.com/funcionamiento-inyecilectra/todas-las-paginas.html> [consulta 10 abril 2010].